

металургу експериментувати з об'єктами в тих випадках, коли робити це на реальному об'єкті практично неможливо або недоцільно; показано ефективність використання математичного моделювання у професійній підготовці інженерів-металургів.

### Література

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: [навч. посіб.] / В. В. Вітлінський. – Київ : КНЕУ, 2003. – 408 с.
2. Власов М. П. Моделирование экономических процессов / М. П. Власов, П. Д. Шимко. – Ростов на Дону : Феникс, 2005. – 409 с.
3. Дворецкий С. И. Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования : [учеб. пособ.] / С. И. Дворецкий, А. Ф. Егоров, Д. С. Дворецкий. – Тамбов : ТГТУ, 2003. – 224 с.
4. Горенский Б. М. Моделирование процессов и объектов в металлургии : конспект лекций [Электронный ресурс] / Б. М. Горенский, Л. А. Лапина, А. Ш. Любанова. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 97 с. – Режим доступа : [http://icmim.sfu-kras.ru/sites/icm.institute.sfu-kras.ru/files/u\\_lab\\_0.pdf](http://icmim.sfu-kras.ru/sites/icm.institute.sfu-kras.ru/files/u_lab_0.pdf) (дата звернення: 05.03.2014).
5. Теплицький І. О. Елементи комп'ютерного моделювання : [навч. посіб.] / І. О. Теплицький. – Кривий Ріг : КДПУ, 2010. – 230 с.
6. Цаплин А. И. Моделирование теплофизических процессов и объектов в металлургии : [учеб. пособ.] / А. И. Цаплин, И. Л. Никулин. – Пермь : ПГТУ, 2011. – 299 с.
7. Цимбал В. П. Математическое моделирование металлургических процессов : [учеб. пособ.] / В. П. Цимбал. – Москва : Металлургия, 1986. – 240 с.
8. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – Москва : Наука, 1966. – 310 с.
9. Эйкхоф П. Основы идентификации систем управления / П. Эйкхоф. – Москва : Мир, 1975 – 236 с.
9. Хараджян Н. А. Педагогічні умови підготовки фахівців з економічної кібернетики засобами комп'ютерного моделювання: дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / Хараджян Наталя Анатоліївна. – Черкаси, 2010. – 287 с.

УДК 378.147.88:004.4

Сергій Зелінський

## СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ В МОДЕЛЮВАННІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Зелінський С. С. Система комп'ютерної математики як засіб формування компетентності в моделюванні майбутніх інженерів.

У статті розглядається система комп'ютерної математики (Maple) як засіб формування компетентності в моделюванні майбутніх інженерів. Детально розглянуто поняття системи комп'ютерної математики та визначено характеристики цього поняття. Наведено можливості системи комп'ютерної математики в процесі підготовки майбутніх інженерів. Розглянуто практичні аспекти застосування системи комп'ютерної математики.

*Ключові слова:* система комп'ютерної математики, компетентність в моделюванні, майбутні інженери, навчальний процес, професійні задачі.

Зелинский С. С. Система компьютерной математики как средство формирования компетентности в моделировании будущих инженеров.

В статье рассматривается система компьютерной математики (Maple) как способ формирования компетентности в моделировании будущих инженеров. Детально рассмотрено понятие системы компьютерной математики и определены характеристики данного понятия. Приведены возможности системы компьютерной математики в процессе подготовки

будущих инженеров. Рассмотрены практические аспекты применения системы компьютерной математики.

*Ключевые слова:* система компьютерной математики, компетентность в моделировании, будущие инженеры, учебный процесс, профессиональные задачи.

Zelinskiy S. S. The computer mathematics systems as a tool of formation of the future engineers' competence in simulation.

The article deals with the computer mathematics systems (e. g., Maple) as a tool of formation of the future engineers' competence in simulation. The concept of computer mathematics system is considered in detail and characteristics of the concept are determined. The possibilities of computer mathematics in the process of future engineers training are given. The practical aspects of the computer mathematics system application are examined.

*Key words:* computer mathematics, competence in simulation, future engineers, educational process, professional tasks.

Питання використання в навчанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) інтенсивно досліджується багатьма вітчизняними та зарубіжними науковцями (В. Горох, М. Жалдак, В. Ключко, Н. Морзе, С. Раков, В. Співаковський, Ю. Триус та ін.). Засоби ІКТ постійно вдосконалюються, застосовуються нові підходи та методи їх використання. Тенденції їх розвитку нині широко висвітлюються у зв'язку із формуванням нової педагогічної парадигми неперервності навчання, що забезпечується педагогічно виваженим та методично обґрунтованим використанням ІКТ.

Для студентів природничих та інженерних напрямів підготовки засоби ІКТ, цілеспрямоване навчання яких розпочинається в інформатичних дисциплінах, сприяють формуванню не лише відповідних інструментальних компетентностей, а й загальних, спеціальних, професійних. При цьому набуття цілісних та фундаментальних знань із дисциплін інформатичного циклу надає змогу майбутнім інженерам постійно підвищувати рівень компетентності, пристосовуватися до сучасних умов інформаційного суспільства, знайти своє місце на ринку праці.

Як педагогічну технологію можуть використовувати системи комп'ютерної математики (СКМ), оскільки вони є середовищем для моделювання професійних задач та підтримки навчання майбутніх інженерів.

*Мета статті* полягає у висвітленні системи комп'ютерної математики як засобу формування компетентності майбутніх інженерів.

Використання систем комп'ютерної математики у процесі підготовки майбутніх інженерів набуває поширення, але у визначенні поняття СКМ є деякі розбіжності.

Так, В. Дьяконов визначає СКМ як програмні засоби, за допомогою яких можна автоматизувати виконання чисельних, символьних обчислень і розрахунків [1].

Т. Капустіна поняття СКМ розуміє як сукупність програмних засобів підтримки математичних підрахунків у навчальному процесі [2].

За В. Коробовим, СКМ – це програмні засоби нового покоління, призначені для виконання чисельних та аналітичних розрахунків будь-якого рівня складності, спрямованих на розв'язання різноманітних задач, які допускають коректне формулювання за допомогою термінів математики. При цьому зазвичай у системах комп'ютерної математики реалізовано високий ступінь візуалізації як проміжних, так і кінцевих розрахунків [4].

Ю. Рамський СКМ визначає як програмні засоби, за допомогою яких можна

автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних та графічних обчислень і розрахунків. У них акумульовано багатовіковий досвід розвитку математики. За допомогою СКМ користувачі математики здатні розв'язувати навіть складні математичні задачі [5].

В. Ключко СКМ визначає як комплекс методів подання даних різних спеціальних структур, яка дозволяє маніпулювати ними [3]. У зарубіжній літературі набуває поширення аналог поняття СКМ – Computer Mathematics Systems.

Підсумовуючи думки науковців та дослідників, можна зробити висновок, що поняття «системи комп'ютерної математики» охоплює сукупність апаратних, програмних та теоретичних засобів, що дозволяють виконувати різні математичні обчислення, а також створювати послідовні обчислювальні алгоритми із різними можливостями візуалізації даних і процесів.

Системи комп'ютерної математики активно використовуються в навчальному процесі в усьому світі. Окрім того, дослідники зазначають, що упровадження таких систем у процес навчання повинно бути метою для технічної освіти та пропонують такі рекомендації для підвищення ефективності розглядуваного процесу: орієнтація на використання єдиного програмного засобу в межах освітнього закладу; побудова курсів, що базуються на математиці, з урахуванням використання відповідної системи; наявність комп'ютерних лабораторій, що дозволять ефективно використовувати програмні засоби для формування компетентності майбутніх інженерів.

Сучасні вимоги до професійної підготовки майбутніх інженерів припускають досягнення інтегрованого кінцевого результату освіти, у якості якого розглядається сформованість у випускника компетентності як єдності узагальнених знань і умінь, універсальних здібностей і готовності до розв'язання різних задач, застосовуючи інформаційно-комунікаційні технології – від особистісних до професійних, а також спеціальних професійних компетенцій, що визначають володіння власне професійною діяльністю на достатньо високому рівні, готовність до упровадження інновацій у професійній галузі [6].

Ми вважаємо, що означена компетентність – це інтегративна властивість особистості, яка є результатом процесів добору, засвоєння, перероблення, трансформування та генерування інформації в особливий тип предметно-специфічних знань, що є основою для прогнозування, вироблення, прийняття і реалізації оптимальних рішень у різних сферах діяльності.

Як систему комп'ютерної математики будемо досліджувати систему Maple.

Система Maple становить потужну обчислювальну систему, призначену для виконання складних обчислень за чисельними й аналітичними методами, з вбудованою мовою програмування.

Подаємо основні можливості системи Maple:

- опис умов задач та одержання результатів розв'язання в загальноприйнятому математичному вигляді;

- подання результатів підрахунків у вигляді необхідних масивів, таблиць, графіків та файлів даних;

- здійснення різноманітних операцій над математичними виразами, наприклад, виконання алгебраїчних символічних перетворень;

- завдання або змінення форматів зображень проміжних або кінцевих перетворень;

- використання вбудованих засобів СКМ для розв'язання різноманітних рівнянь, наприклад, пошук аналітичного розв'язку;

- розв’язування задач лінійної алгебри;
- перевірка одержаних величин на відповідність одиницям вимірювань;
- розв’язування задач обчислювальної математики;
- здійснення математичних операцій з розмірними величинами;
- опрацювання експериментальних даних;
- застосування вбудованих функцій та процедур, для реалізації поширених алгоритмів чисельних методів, для розв’язання математичних задач;
- здійснення динамічного обміну даними з іншими СКМ;
- будувати власні засоби навчального характеру;
- використання вбудованої мови програмування.

Розглянемо практичні аспекти застосування СКМ Maple для знаходження об’єму тіла, обмеженого поверхнями  $z_1=x^2+y^2$ ,  $z_2=2x^2+2y^2$ . Для визначення об’єму області необхідно обчислити потрійний інтеграл по ній (підінтегральна функція дорівнює 1), рис. 1.

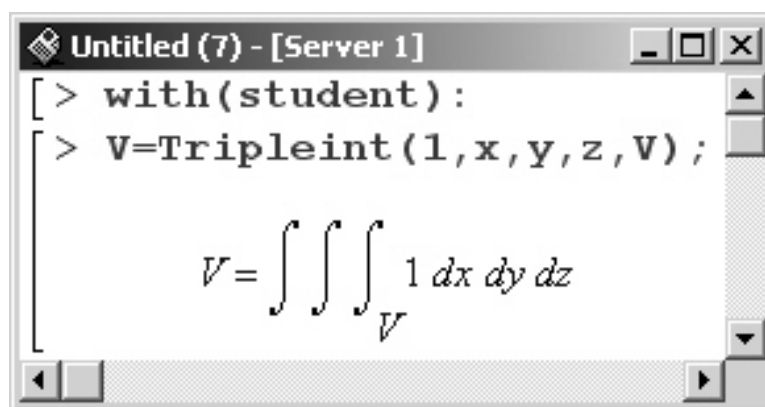
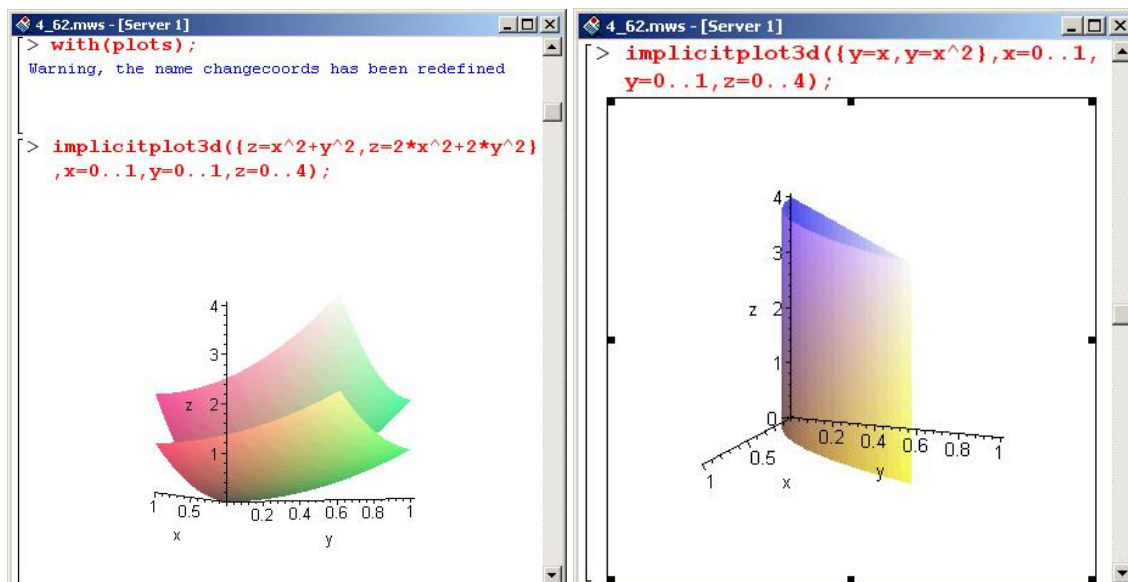


Рис. 1. Обчислення потрійного інтегралу

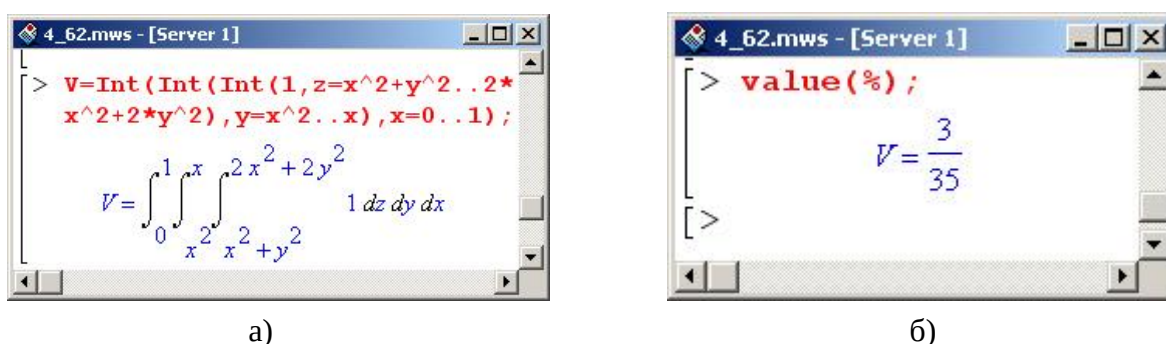
Для наочного подання області інтегрування необхідно побудувати дві параболічні поверхні, що обмежують дану область зверху і знизу, рис. 2 (а). На рис. 2 (б) представлені поверхні, що обмежують область інтегрування збоку.

За допомогою Maple можна визначити межі інтегрування по кожній із змінних і записати початковий інтеграл через повторний, рис. 3 (а). Далі інтеграл можна обчислити, за рахунок чого отримаємо значення об’єму даної області, рис. 3 (б).

На підставі аналізу СКМ та поданого прикладу можна отримати уявлення про основні можливості та прийоми роботи з системою комп’ютерної математики Maple. Використання Maple у професійній підготовці майбутніх інженерів є необхідною вимогою сучасності й дозволяє отримати такі основні можливості: опис умов задач та одержання результатів розв’язання в загальноприйнятому математичному вигляді; розв’язування задач обчислювальної математики; опрацювання експериментальних даних тощо.



а) б)  
Рис. 2. Наочне подання області інтегрування



а) б)  
Рис. 3. Визначення меж інтегрування

За всіх переваг використання СКМ можна визначити такі напрями розвитку сучасних СКМ: перебудова СКМ в експертні системи; інтеграція різних систем СКМ та груповий доступ до аналітичних даних; розширення математичних можливостей СКМ; розширення засобів візуалізації обчислень; розроблення нових функцій; створення інтерактивних документів.

### Література

**1. Дьяконов В. П.** Компьютерная математика. Теория и практика / Владимир Павлович Дьяконов. – Москва : Нолидж, 2001. – 1296 с. **2. Капустина Т. В.** Теория и практика создания и использования в педагогическом вузе новых информационных технологий на основе компьютерной системы Mathematica : дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук : 13.00.08, 13.00.02 / Капустина Татьяна Васильевна. – Москва, 2003. – 257 с. **3. Клочко В. І.** Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : [навч.-метод. посіб.] / В. І. Клочко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с. **4. Коробов В. І.** Системи комп'ютерної математики. Основні засоби організації обчислень : [навч. посіб.]. – Дніпропетровськ : РВВДНУ, 2004. – 136 с. **5. Рамський Ю. С.** Про роль математики і деякі тенденції розвитку математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю. С. Рамський, К. І. Рамська // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : [зб. наукових праць] / Редрада. – Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2008. – № 6 (13). – С. 12–16.

**6. Триус Ю. В.** Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання : [монографія] / Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.

УДК 378.016:78

*Жанна Карташова*

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПІДГОТОВЧИЙ НАПРЯМ ІНСТРУМЕНТАЛЬНО-ВИКОНАВСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-МУЗИКАНТІВ**

Карташова Ж. Ю. Організаційно-підготовчий напрям інструментально-виконавської підготовки студентів-музикантів.

У статті розкрито зміст організаційно-підготовчого напрямку інструментально-виконавської підготовки майбутніх учителів музики. Розглянуто особливості змісту формувального експерименту, що відображені в системі цілеспрямованих педагогічних впливів, які стали комплексом заходів, спрямованих на інтеграцію процесу формування музично-виконавських знань, умінь та навичок, досягнення вищого рівня даних знань, умінь та навичок у студентів. Основними завданнями цього етапу було визначено: формування готовності студентів до творчої самореалізації шляхом розв'язання виконавських завдань у їх взаємозв'язку; спрямування індивідуальних планів студентів з основного музичного інструмента, концертмейстерського класу, ансамблевої гри на застосування комплексних взаємозв'язків між зазначеними дисциплінами; активізація творчо-пошукової ініціативи студентів у процесі вивчення спеціальних навчальних курсів; планування самостійної роботи студентів та контроль за оперуванням знаннями, вміннями і навичками музично-виконавської діяльності.

*Ключові слова:* інструментально-виконавська підготовка, педагогічний експеримент, організаційно-підготовчий етап, інтеграція знань, майбутній учитель музики.

Карташова Ж. Ю. Организационно-подготовительное направление инструментально-исполнительской подготовки студентов-музыкантов.

Статья раскрывает организационно-подготовительное направление инструментально-исполнительской подготовки будущих учителей музыки. Рассмотрены особенности содержания формирующего эксперимента, отразившиеся в системе целенаправленных педагогических воздействий, которые выступили как комплекс мероприятий, направленных на интеграцию процесса формирования музыкально-исполнительских знаний, умений и навыков, достижения высокого уровня данных знаний, умений и навыков у студентов. Основными задачами этого этапа выступали: формирование готовности студентов к творческой самореализации путем решения исполнительных задач в их взаимосвязи; направление индивидуальных планов студентов по основному музыкальному инструменту, концертмейстерскому классу, ансамблевой игры на применение комплексных взаимосвязей между данными дисциплинами; активизация творческой поисковой инициативы студентов в процессе изучения специальных учебных курсов; планирование самостоятельной работы студентов и контроль за оперированием знаниями, умениями и навыками музыкально-исполнительской деятельности.

*Ключевые слова:* инструментально-исполнительская подготовка, педагогический эксперимент, организационно-подготовительный этап, интеграция знаний, будущий учитель музыки.